

STRATEGI PENGAMBILAN KEPUTUSAN PENINGKATAN KUALITAS PRODUKSI PART JOINT RUBBER S BH17 DENGAN METODE FMEA DAN AHP

Vivia Surya Maulivia¹, Dino Rimantho²

^{1,2}Program Studi Teknik Industri Universitas Pancasila, Srengseng Sawah-Jagakarsa-DKI Jakarta (12940)

Email korespondensi: dino.rimantho@univpancasila.ac.id

ABSTRAK

PT Covac Indonesia merupakan sebuah perusahaan manufaktur yang bergerak dalam bidang komponen presisi untuk industri yang berbahan dasar karet. Salah satu hasil produksinya adalah *part joint rubber* S BH17. Pada beberapa bulan terakhir, *part joint rubber* S BH17 sering mengalami penurunan kualitas akibat dari banyaknya produk cacat yang dihasilkan dari proses produksi, sehingga jumlah produk yang dihasilkan tidak sesuai dengan standar kualitas yang telah ditetapkan oleh perusahaan. Dari target yang ditentukan sebesar 90% produk finish good, data aktual perusahaan hanya dapat mencapai 80% nya. Oleh karena itu, perlu dilakukan strategi dalam peningkatan kualitas guna mengurangi jumlah produk cacat. Dalam menentukan strategi yang akan digunakan, dibutuhkan metode pengambilan keputusan yang tepat. Penelitian ini menggunakan metode *Failure Mode and Effects Analysis* (FMEA) sebagai identifikasi risiko kegagalan potensial. Setelah itu melakukan proses penentuan mitigasi risiko dengan menggunakan metode AHP. Penelitian ini menggunakan beberapa kuesioner, seperti penilaian risiko oleh responden dan kuesioner perbandingan berpasangan pada strategi keputusannya. Adapun jumlah responden yang terlibat sebanyak lima orang ahli yang memang terlibat langsung dengan proses produksi *Part Joint Rubber* S BH17. Dari hasil penelitian didapatkan bahwa faktor dominan penyebab terjadinya cacat produk pada proses produksi *Part Joint Rubber* S BH17 adalah kualitas *spare part* yang tidak bagus dengan nilai RPN sebesar 700. Sedangkan alternatif prioritas yang terpilih adalah memperbarui *spare part* mesin secara berkala dengan bobot sebesar 0,540. Dengan demikian, PT Covac Indonesia dapat melakukan perbaruan *spare part* mesin dengan melihat jangka waktu pakai yang optimal.

Kata kunci: AHP, FMEA, Kualitas, Rubber, Strategi.

ABSTRACT

PT Covac Indonesia is a manufacturing company engaged in the field of precision components for rubber-based industries. One of the products of which is *part joint rubber* S BH17. In the past few months, *part joint rubber* S BH17 have often decreased in quality due to the number of defective products produced from the production process, so that the number of products produced is not in accordance with the quality standards set by the company. Of the target set at 90% of finished products, the company's actual data can only reach 80%. Therefore, a strategy to improve quality is needed to reduce the number of defective products. In determining the strategies to be used, the right method of decision making is needed. This study uses the *Failure Mode and Effects Analysis* (FMEA) method as an identification of the risk of potential failure. After that, the process of determining risk mitigation is carried out using the AHP method. This study uses several questionnaires, such as risk assessment by respondents and pairwise comparison questionnaires on their decision strategies. The number of respondents involved was five experts who were directly involved in the production of *Part Joint Rubber* S BH17 production. The results showed that the dominant factor causing product defects in the production of *Part Joint Rubber* S BH17 is the quality of *spare parts* that are not good with an RPN value of 700. Whereas the priority alternative chosen is to periodically update engine *spare parts* with a weight of 0.540. Thus, PT Covac Indonesia can update engine *spare parts* by looking at the optimal usage period.

Keywords: AHP, FMEA, Quality, Rubber, Strategy

Citation: Maulivia, V.S., Rimantho, D., (2019).. Strategi Pengambilan Keputusan Peningkatan Kualitas Produksi Part Join Rubber S BH17 Dengan Metode FMEA dan AHP Jurnal Rekayasa dan Optimasi Sistem Industri, 01(1), 32-38, doi:xx.xxxxxx/jrosi.xx.x.xxx-xx

1. Pendahuluan

Kualitas merupakan keseluruhan ciri dan karakteristik dari produk atau jasa yang kemampuannya dapat memuaskan kebutuhan, baik yang dinyatakan secara tegas maupun tersamar.

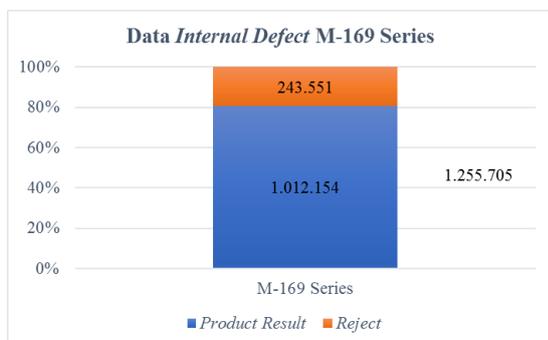
Istilah kebutuhan diartikan sebagai spesifikasi yang tercantum dalam kontrak maupun kriteria-kriteria yang harus di definisikan terlebih dahulu. Kualitas juga berarti kecocokan penggunaannya. Kualitas merupakan segala sesuatu yang memenuhi

keinginan atau memuaskan kebutuhan pelanggan. Sehingga, jelas bahwa memuaskan kebutuhan pelanggan merupakan tujuan utama dalam industri dan bisnis [1].

Kualitas suatu barang dikatakan sebagai suatu produk yang berkualitas apabila produk tersebut telah memenuhi standar yang telah ditentukan perusahaan. Untuk menuju ke arah kualitas yang diharapkan maka dalam proses terjadinya produk tersebut perlu adanya suatu sistem pengendalian kualitas yang dimulai sejak awal hingga akhir proses.

Apabila pengendalian kualitas dilakukan dengan baik maka tingkat kerusakan produk yang dihasilkan sangat rendah atau produk rusak yang terjadi sedikit. Sebaliknya bagi perusahaan yang tidak memperhatikan pengendalian kualitas dalam jangka panjang perusahaan sulit memasarkan produk dikarenakan tersaingi perusahaan yang sejenis yang kualitas produknya lebih baik serta jumlah produk rusak semakin banyak. Usaha pengendalian kualitas merupakan usaha preventif (penjagaan) dan dilaksanakan sebelum kesalahan kualitas produk atau jasa tersebut terjadi, melainkan mengarahkan agar kesalahan kualitas tersebut tidak terjadi didalam perusahaan yang bersangkutan.

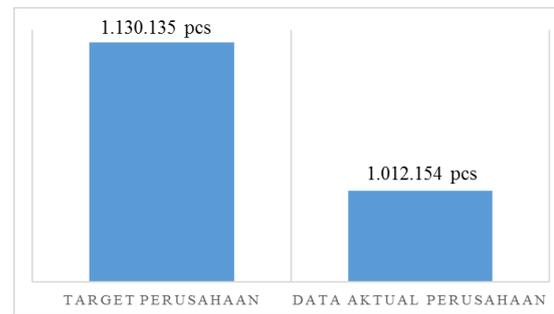
PT Covac Indonesia merupakan sebuah perusahaan manufaktur yang bergerak dalam bidang komponen presisi untuk industri yang berbahan dasar silicon rubber, synthetic rubber maupun berbahan rubber lain yang sejenis. Dalam menjalankan kegiatan bisnisnya perusahaan telah menerapkan sistem pengendalian kualitas produksi. Berbagai program pengendalian kualitas dilakukan oleh perusahaan untuk dapat menghasilkan produk yang baik dan sesuai dengan standar kualitas yang telah ditetapkan oleh PT Covac Indonesia Jepang yaitu 90% produk finish good. Akan tetapi, pada kenyataannya masih terdapat produk yang kualitasnya di bawah standar yang telah ditetapkan oleh perusahaan karena adanya proses yang tidak terkendali/tidak stabil. Kualitas yang tidak sesuai standart sangat besar pengaruhnya bagi perusahaan dan berpengaruh terhadap hilangnya kepercayaan pelanggan dan apabila dibiarkan saja tanpa adanya keinginan untuk memperbaiki, lama kelamaan perusahaan kinerjanya akan menurun bahkan dapat mengakibatkan kerugian dan tidak bisa bersaing dengan perusahaan sejenis.



Gambar 1. Data Internal Defect model part M-169 Series pada Bulan Juli 2018

Berdasarkan data di atas terdapat kesenjangan

dalam target dan data aktual yang dihasilkan oleh perusahaan tersebut dimana target yang diminta perusahaan adalah 90% product finish good. Gambar 2 di bawah ini menjelaskan perbedaan target produksi dengan data aktual perusahaan.



Gambar 2. Grafik kesenjangan target produksi dengan hasil aktual

Dari Gambar 2 di atas dapat diketahui bahwa target produksi yang diinginkan perusahaan sebesar 1.130.135 pcs pada bulan Juli, namun perusahaan hanya mampu memproduksi 1.012.154 pcs dalam sebulan. Maka, terdapat ±117.981 pcs yang tidak dapat diproduksi pada bulan tersebut. Untuk memenuhi semua target yang diinginkan oleh perusahaan, perlu dilakukan strategi dalam peningkatan kualitas produk guna mengurangi produk not good

Setiap industri produksi dan banyak industri jasa mempunyai strategi peningkatan kualitas produk. Tanggung jawab organisasi membantu manajemen umum dan manajemen produksi dalam peningkatan kualitas produksi suatu perusahaan. Khususnya, fungsi strategi peningkatan kualitas produk merupakan suatu cara, teknik atau keterampilan dan sumber daya yang diperlukan untuk membuat produk dengan kualitas yang dapat diterima oleh pasar. Peningkatan kualitas produk dengan statistika dilaksanakan dengan menggunakan strategi tiga elemen dasar, yang semuanya berfokus pada proses organisasi, yaitu: perbaikan proses, desain ulang proses, dan manajemen proses [2].

Untuk memperbaiki kualitas suatu produk atau jasa, baik supplier maupun customer harus mempunyai pengertian yang jelas mengenai karakteristik kualitas yang menjadi kepentingannya. Dengan melakukan pengendalian kualitas yang baik, dan mengetahui strategi dalam peningkatan kualitas produk perusahaan dapat menghasilkan produk yang sesuai kebutuhan dan keinginan konsumen, dan dapat mengurangi tingkat kegagalan dalam proses produksi.

Salah satu metode yang dapat menganalisa tingkat kegagalan adalah metode FMEA. FMEA (Failure Mode and Effect Analysis) adalah suatu prosedur terstruktur untuk mengidentifikasi dan mencegah sebanyak mungkin mode kegagalan (failure mode). FMEA digunakan untuk mengidentifikasi sumber-sumber penyebab dari suatu masalah kualitas. Suatu mode kegagalan apa saja yang termasuk dalam kecacatan seperti kecacatan dalam desain, kondisi diluar batas spesifikasi yang telah ditetapkan, atau perubahan

dalam produk yang menyebabkan terganggunya fungsi dari produk itu.

Failures Mode and Effect Analysis (FMEA) adalah suatu analisa teknik yang digunakan untuk menetapkan, mengidentifikasi, dan menghilangkan kegagalan dari sistem, desain atau proses sebelum kegagalan tersebut terjadi [3]. FMEA dapat digambarkan sebagai sebuah grup aktivitas tersistem yang bermaksud untuk: mengenali dan mengevaluasi potensi kegagalan dari sebuah produk/proses dan akibatnya, mengidentifikasi tindakan yang dapat mengeliminasi atau mengurangi kesempatan terjadinya potensi kegagalan dan, mendokumentasikan suatu proses. Ini melengkapi proses penentuan sebuah desain atau proses yang harus dilakukan untuk memuaskan pelanggan [4]. Lebih lanjut, Selain itu, FMEA merupakan metode sistematis yang memiliki kemampuan untuk menganalisis risiko sistem pada setiap tahapan konsep ke berbagai sistem, mendeteksi kegagalan dalam tahap desain, dan menentukan tindakan korektif dan tindakan atas kegagalan pengendalian dalam meminimalkan dampak yang terjadi [5, 6].

Tujuan dari FMEA adalah untuk menentukan tingkat risiko dari setiap jenis kegagalan sehingga dapat diambil keputusan apakah perlu diambil suatu tindakan atau tidak. FMEA ini juga digunakan untuk menekan kerugian yang timbul karena kegagalan proses produksi maupun kegagalan produk sewaktu digunakan oleh pengguna, caranya adalah sebagai berikut: mengidentifikasi kegagalan yang mungkin terjadi, memberi skala prioritas dari setiap jenis kegagalan dan melakukan tindakan perbaikan.

Setiap desain, fungsi dan proses produk ditelaah secara menyeluruh bagaimana risiko dan dampaknya (S=Severity), kemungkinan munculnya kegagalan (O=Occurrence), seberapa jauh dapat dideteksi (D=Detection). Dari penilaian ini ditelaah pula sebab (cause) dan bentuk pengendaliannya (control). Hasil akhirnya adalah nilai total berupa RPN (Risk Priority Number) yang menunjukkan total jumlah penilaian.

Langkah dalam penerepan metode FMEA adalah sebagai berikut [3]:

1. Meninjau proses/produk yang mempunyai risiko tinggi dan membentuk tim (*Select a high-risk process and assemble a team*).
2. *Brainstorming* potensi kegagalan dan akibat-akibat yang ditimbulkan.
3. Menentukan daftar dampak dari setiap kegagalan.
4. Menilai tingkat (*ranking*) *Severity*, *Occurrence* dan *Detection*
5. Menetapkan *ranking occurrence* untuk setiap kesalahan.
6. Menetapkan *ranking detection* untuk setiap kesalahan.
7. Hitung *Risk Priority Number* (RPN) masing-masing kesalahan
8. Menentukan prioritas kesalahan untuk ditindaklanjuti
9. Melakukan tindakan untuk menghilangkan atau mengurangi *high-risk* kesalahan
10. Hitung RPN dari kesalahan yang telah dikurangkan

Metode FMEA tidak dapat berdiri sendiri karena dalam metode ini tidak memberikan pilihan solusi atau alternative yang lebih spesifik. Untuk itu dibutuhkan metode lain yang dapat membuat peringkat dari alternative solusi. Salah satu metode yang dapat

membantu dalam penentuan ranking dari masing-masing alternative adalah metode Analytic Hierarchy Process (AHP).

AHP merupakan metode yang memecahkan suatu situasi yang kompleks, tidak terstruktur ke dalam komponen-komponen, menata komponen-komponen tersebut dalam suatu susunan hierarki sehingga mampu memberikan nilai numerik sebagai pengganti persepsi manusia terhadap komponen-komponen dalam hierarki dan mensistensi beberapa pertimbangan untuk menetapkan komponen yang memiliki prioritas lebih tinggi [7].

AHP berfungsi untuk mendapatkan nilai dari perbandingan berpasangan yang nantinya digunakan untuk menjawab keseluruhan prioritas. Perbandingan tersebut dapat diambil melalui pengukuran aktual atau skala fundamental yang dipengaruhi oleh subjektivitas dari para ahli yang memberikan penilaian. Proses hierarki analitik memungkinkan untuk inkonsistensi dalam penilaian dan menyediakan sarana untuk meningkatkan konsistensi [7].

AHP dapat digunakan untuk merangsang timbulnya gagasan untuk melaksanakan tindakan kreatif, dan untuk mengevaluasi keefektifan tindakan tersebut. Selain itu, untuk membantu para pemimpin menetapkan informasi apa yang patut dikumpulkan guna mengevaluasi pengaruh faktor-faktor relevan dalam situasi kompleks. AHP juga dapat melacak ketidakkonsistenan dalam pertimbangan dan preferensi peserta, sehingga para pemimpin mampu menilai mutu pengetahuan para pembantu mereka dan pematapan pemecahan itu.

Dalam metode AHP dilakukan langkah-langkah sebagai berikut [8]:

1. Mendefinisikan persoalan dan rincian pemecahan yang diinginkan.
2. Struktur hirarki dari permasalahan yang dihadapi, yang diawali dengan tujuan umum atau sasaran, kriteria yang dinilai dan alternatif-alternatif pada tingkatan yang paling bawah.
3. Buatlah matrik banding berpasangan untuk kontribusi atau pengaruh setiap elemen yang relevan atas setiap kriteria yang berpengaruh yang berada setingkat di atasnya. Dalam matrik ini, pasangan-pasangan elemen dibandingkan dengan suatu kriteria yang berada di tingkat lebih tinggi.
4. Dapatkan semua pertimbangan yang diperlukan untuk mengembangkan perangkat matriks dilangkah 3.
5. Setelah mengumpulkan semua data banding berpasangan, prioritas dicari dan konsisten diuji.
6. Laksanakan langkah 3, 4 dan 5 untuk semua tingkat dan gugusan dalam hierarki itu.
7. Gunakan komposisi secara hierarkis (sintetis) untuk membobotkan vektor-vektor prioritas itu dengan bobot kriteria dan jumlahkan semua nilai prioritas yang telah diberi bobot tadi dengan nilai prioritas dari level bawah berikutnya dan seterusnya.
8. Evaluasi konsistensi untuk seluruh hierarki dengan mengalikan setiap indeks konsistensi dengan prioritas kriteria bersangkutan dan menjumlahkan hasil kalinya. Hasil ini kemudian dibagi dengan pernyataan sejenis menggunakan indeks konsistensi acak yang sesuai dengan dimensi masing-masing matriks. Rasio konsistensi hirarki ini harus <10%. Jika tidak mutu informasi harus diperbaiki.

Pada penelitian ini, akan mengaplikasikan metode FMEA diintegrasikan dengan Analytic Hierarchy Process (AHP) untuk menentukan prioritas strategi perbaikan.

2. Metode Penelitian

Dalam penelitian ini sumber data yang akan dianalisis terdiri dari data primer dan sekunder.

1. Data Primer

Data primer pada penelitian ini yaitu data yang diperoleh langsung dari PT. Covac Indonesia sebagai objek yang diamati dan di dokumentasikan secara langsung. Data primer ini diperoleh dari kuesioner yang dilakukan terhadap responden yang merupakan orang-orang yang dianggap ahli dalam proses produksi Part Joint Rubber S BH17. Para ahli pada penelitian ini sebanyak 5 orang yang diantaranya dari Divisi Quality Assurance, Divisi Produksi, Divisi Maintenance, Divisi Product Engineering, dan Divisi PPIC.

Data primer yang dimaksud yaitu sebagai berikut: Data kriteria-kriteria yang diperlukan dalam peningkatan kualitas produk part Joint Rubber S BH17 adalah sebagai berikut:

- a Kuesioner tahap satu Kuesioner tahap satu merupakan kuesioner jenis tertutup, yaitu responden hanya menjawab pertanyaan dengan memilih jawaban yang sudah disediakan oleh peneliti. Adapun pertanyaan yang ada dalam kuesioner ini berkaitan dengan kriteria dan subkriteria dari risiko pengendalian kualitas.
- b Kuesioner tahap dua Kuesioner tahap dua merupakan kuesioner FMEA. Pada tahap ini responden akan memberikan ranking untuk penilai severity, occurrence, dan detection berdasarkan kriteria setiap ranking dari setiap kriteria dan subkriteria yang telah divalidasi pada tahap satu. Selanjutnya menghitung nilai RPN nya.
- c Kuesioner tahap tiga Kuesioner tahap tiga merupakan kuesioner AHP. Dalam kuesioner ini, responden akan menilai usulan strategi yang ditampilkan dalam kuesioner perbandingan berpasangan.

2. Data Sekunder

Dalam penelitian ini, data sekunder digunakan sebagai data penunjang dari data primer yang akan diambil. Data ini dapat diperoleh dari data penelitian terdahulu, keterangkanketerangan dari narasumber, buku, dan studi literatur yang digunakan untuk mendukung pembahasan dan penyelesaian masalah, ataupun data tertulis lainnya yang didapatkan langsung dari departemen terkait yang berhubungan dengan penelitian.

Setelah melakukan identifikasi mengenai data apa saja yang diperlukan, maka tahapan berikutnya adalah pengumpulan data. Teknik pada pengumpulan data digunakan untuk mendapatkan informasi dengan maksud agar tujuan penelitian dapat dicapai. Beberapa teknik pengumpulan data yang dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Riset Lapangan (*Field Research*)

Metode ini merupakan metode penelitian yang dilakukan dengan cara mengamati secara langsung suatu kegiatan atau proses operasi di perusahaan yang sedang diteliti terhadap

kegiatan yang berjalan di lapangan. Dalam hal ini, kegiatan yang diamati yaitu kegiatan proses produksi *Part Joint Rubber S BH17* dari awal hingga akhir.

2. Wawancara (*Brainstorming*)

Metode ini adalah suatu cara guna mendapatkan data dan informasi dengan melakukan diskusi serta tanya jawab secara langsung kepada pihak yang mengerti dan terlibat langsung dengan objek yang diteliti. Responden dalam penelitian ini berjumlah lima orang karyawan di PT. Covac Indonesia dari lain divisi. Dimana hasil wawancara yang diperoleh akan diolah dalam bentuk kuesioner.

3. Dokumentasi (*Hystorical Records*)

Dokumentasi merupakan teknik pengumpulan data dengan cara melihat serta mencatat data atau informasi dari dokumen yang telah ada atau diukur sebelumnya, dimana data atau informasi tersebut berhubungan dengan permasalahan yang akan diangkat dan dijadikan bahan penelitian.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Faktor Dominan Penyebab Terjadinya Cacat Produk

Faktor dan sub faktor pada penelitian ini diperoleh berdasarkan literatur dan pendapat para pakar. Untuk menentukan faktor dan sub faktor yang akan digunakan dalam penentuan alternatif, maka disebarkan kuesioner kepada para pakar, Yang dimaksud pakar disini adalah seseorang yang memiliki kemampuan dan pengalaman dibidangnya dan mengetahui permasalahan dari produk yang hendak diteliti.

Sesuai dengan skala penilaian yang telah ditetapkan, maka kriteria hasil kuesioner yang akan digunakan dalam Peningkatan Kualitas Pada Produksi *Part Joint Rubber S BH17* adalah yang memiliki nilai rata-rata $\geq 3,5$. Hal ini menunjukkan bahwa kriteria tersebut adalah faktor yang berpengaruh dalam peningkatan Kualitas Pada Produksi *Part Joint Rubber S BH17*. Berikut pada Tabel 1 adalah ringkasan faktor dan sub faktor yang terpilih.

Tabel 1. Rekapitulasi Data Faktor dan Sub Faktor

Faktor	Sub Faktor
Manusia	Kurangnya Pengetahuan Mengenai Penggunaan dan Perawatan Mesin
	Kurangnya Tanggung Jawab Operator Terhadap Kualitas
Mesin	Kinerja Operator Tidak Merata
	Kurang Ketelitian dari Operator <i>Setting</i> Mesin yang digunakan Tidak Sesuai Standar.
Metode	Jumlah Peralatan Mesin Kurang Memadai
	Kualitas <i>Spare Part</i> Tidak Bagus
Material	Usia Mesin
	Metode Kerja Belum Sesuai Dengan WI (<i>Work Instruction</i>)
Lingkungan	Pengecekan Bahan Baku Tidak Optimal
	Ukuran Material Tidak Sesuai Standar
Lingkungan	Terdapat Cacat Material
	Material Kotor
Lingkungan	Mutu Barang yang diterima dalam Keadaan Tidak Baik
	Kurang Pencahayaan di Ruang Produksi
Lingkungan	Jarak Pengambilan Barang Jauh
	Kebersihan Ruang Produksi
Lingkungan	Penataan Barang yang Kurang Tepat

3.2. Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) (Kuesioner Tahap II)

Pada kuesioner tahap II ini responden akan memberikan ranking untuk penilaian severity, occurrence, dan detection berdasarkan kriteria setiap ranking dari setiap kriteria dan subkriteria yang telah divalidasi pada tahap I. Hasil dari kuesioner tahap II adalah sebagai berikut:

Tabel 2. Ranking Faktor Kegagalan Potensial

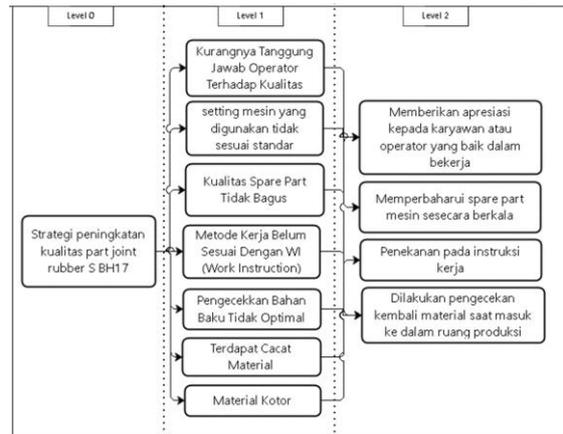
Faktor Kegagalan	Faktor Kegagalan Potensial	RPN	Rank
Mesin	Kualitas Spare Part Tidak Bagus	700	1
Manusia	Kurangnya Tanggung Jawab Operator Terhadap Kualitas Setting Mesin yang digunakan	630	2
Mesin	Tidak Sesuai Standar. Metode Kerja Belum Sesuai Dengan WI (Work Instruction)	630	2
Metode	Pengecekan Bahan Baku Tidak Optimal	630	2
Metode	Terdapat Cacat Material	630	2
Material	Material Kotor	630	2
Mesin	Jumlah Peralatan Mesin Kurang Memadai	567	3
Material	Ukuran Material Tidak Sesuai Standar	567	3
Lingkungan	Kurang Pencahayaan di Ruang Produksi	567	3
Manusia	Kurangnya Pengetahuan Mengenai Penggunaan dan Perawatan Mesin	560	4
Manusia	Kinerja Operator Tidak Merata	560	4
Mesin	Usia Mesin	504	5
Material	Mutu Barang yang diterima dalam Keadaan Tidak Baik	504	5
Lingkungan	Penataan Barang yang Kurang Tepat	504	5
Manusia	Kurang Ketelitian dari Operator	400	6
Lingkungan	Kebersihan Ruang Produksi	360	7
Lingkungan	Jarak Pengambilan Barang Jauh	320	8

3.3. Penilaian Perbandingan Berpasangan AHP (Kuesioner Tahap III)

Kuesioner perbandingan berpasangan AHP diisi oleh tiga orang pakar atau expert, yang terdiri dari divisi Produksi, divisi Quality Assurance, dan divisi Maintenance Engineering.

Ketiga responden mengisi kuesioner AHP, dengan uji banding berpasangan menggunakan metode rating scale yaitu dimana responden diminta untuk memilih tingkatan-tingkatan jawaban yang memiliki pengaruh besar. Terdapat 9 skala tingkatan

yaitu skala 1 sampai 9 tingkatan untuk memberikan penilaian kriteria-kriteria permasalahan dari setiap level.



Gambar 3. Struktur hierarki peningkatan kualitas part joint rubber S BH17

Hasil penilaian ketiga responden untuk perbandingan berpasangan dari kriteria Kurangnya Tanggung Jawab Operator Terhadap Kualitas (K1) - Setting Mesin yang digunakan Tidak Sesuai Standar (K2) adalah: Responden pertama (R1) = 0,33. Responden kedua (R2) = 1, Responden ketiga (R3) = 0,2

Dari ketiga data tersebut, kemudian dicari rata-rata geometriknya sebagai berikut:

$$a_{ij} = (z_1 \times z_2 \times z_3)^{1/n}$$

$$a = (3 \times 1 \times 5)^{1/3}$$

$$a = 0,405$$

Nilai hasil rata-rata geometrik dari ketiga responden untuk perbandingan berpasangan dari Kriteria Kurangnya Tanggung Jawab Operator Terhadap Kualitas (K1) - Setting Mesin yang digunakan Tidak Sesuai Standar (K2) adalah 0,405.

Tabel 3. Hasil Rataan Geometrik Pembobotan Kriteria (Level 1)

Kriteria	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7
K1	1.000	0.405	0.693	2.080	2.080	1.000	0.843
K2	2.466	1.000	1.442	1.442	1.710	3.557	3.557
K3	1.442	0.693	1.000	1.442	1.260	3.000	4.217
K4	0.481	0.693	0.693	1.000	2.924	2.466	0.481
K5	0.481	0.585	0.794	0.342	1.000	1.442	1.817
K6	1.000	0.281	0.533	0.405	0.693	1.000	1.442
K7	1.186	0.281	0.237	2.080	0.550	0.693	1.000
Jumlah	8.056	3.939	5.193	8.792	10.218	13.159	13.358

Sumber: Pengolahan data

3.4. Penentuan Bobot Prioritas dan Pengujian Konsistensi Matriks Perbandingan

Setelah mendapatkan perataan jawaban dengan rata-rata geometrik, maka tahap pengolahan data selanjutnya adalah melakukan perhitungan bobot prioritas dan pengujian konsistensi matriks. Nilai numerik pada tiap kolom matriks perbandingan berpasangan dijumlahkan, sebagai berikut:

$$\text{Jumlah pada kolom K1} = (1,000 + 2,466 + 1,442 + 0,481 + 0,481 + 1,000 + 1,186) = 8,056$$

Tabel 4. Penjumlahan Angka Tiap Kolom Pada Matriks Perbandingan Berpasangan Antar Kriteria

Kriteria	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7
K1	1.000	0.405	0.693	2.080	2.080	1.000	0.843
K2	2.466	1.000	1.442	1.442	1.710	3.557	3.557
K3	1.442	0.693	1.000	1.442	1.260	3.000	4.217
K4	0.481	0.693	0.693	1.000	2.924	2.466	0.481
K5	0.481	0.585	0.794	0.342	1.000	1.442	1.817
K6	1.000	0.281	0.533	0.405	0.693	1.000	1.442
K7	1.186	0.281	0.237	2.080	0.550	0.693	1.000
Jumlah	8.056	3.939	5.193	8.792	10.218	13.159	13.358

Sumber: Pengolahan Data

Selanjutnya, dilakukan normalisasi matriks dengan cara membagi angka di dalam setiap sel seperti contoh perhitungan pada kriteria Kurangnya Tanggung Jawab Operator Terhadap Kualitas (K1) - Kurangnya Tanggung Jawab Operator Terhadap Kualitas (K1) di bawah ini:
 Nilai normalisasi pada K1 - K1 = $1,000 \div 8,056 = 0,124$

Tabel 5. Normalisasi Matrik Perbandingan Berpasangan Antar Kriteria

Kriteria	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7
K1	0.124	0.103	0.134	0.237	0.204	0.076	0.063
K2	0.306	0.254	0.278	0.164	0.167	0.270	0.266
K3	0.179	0.176	0.193	0.164	0.123	0.228	0.316
K4	0.060	0.176	0.134	0.114	0.286	0.187	0.036
K5	0.060	0.148	0.153	0.039	0.098	0.110	0.136
K6	0.124	0.071	0.064	0.046	0.068	0.078	0.108
K7	0.147	0.071	0.046	0.237	0.054	0.053	0.075
Jumlah	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Sumber: Pengolahan Data

Kemudian Nilai yang sudah dinormalisasi dijumlahkan dengan jumlah angka pada kolom yang bersangkutan seperti berikut ini:
 $\Sigma = (0,124 + 0,103 + 0,134 + 0,237 + 0,204 + 0,076 + 0,063) = 0,940$ (Jumlah nilai yang dinormalisasi pada baris pertama)

Dari matriks yang telah dinormalkan dapat dihitung bobot prioritas yang merupakan nilai rata-rata (\bar{X}) dari setiap baris matriks, terlihat pada Tabel 5.19.

$\bar{X} = 0,940 \div 7,000 = 0,134$ (Bobot \bar{X} rata-rata untuk Kriteria K1)

Tabel 6. Hasil Normalisasi Bobot Penilaian Perbandingan Berpasangan untuk Kriteria

Kriteria	Σ	\bar{X}
K1	0.940	0.134
K2	1.706	0.244
K3	1.379	0.197
K4	0.993	0.142
K5	0.743	0.106
K6	0.558	0.080
K7	0.682	0.097
Jumlah	7.000	1.000

Sumber: Pengolahan Data

Nilai konsistensi 0.093 atau sama dengan 9,3%, maka karena $9,3\% \leq 10\%$, nilai konsistensi dapat diterima atau hierarki dapat disebut konsisten. Untuk menghitung konsistensi rasio atau nilai CR, memiliki langkah-langkah yang sama seperti diatas hal itu juga dilakukan untuk level alternatif strategi. Berikut ini adalah tabel yang menunjukkan nilai CI dan CR untuk beserta nilai bobot prioritas dari kriteria (level 1).

Tabel 7. Bobot Prioritas dan Konsistensi Kriteria (Level 1)

Kriteria	Bobot X	CI	CR	Urutan
----------	---------	----	----	--------

K1	0,134			IV
K2	0,244			I
K3	0,197			II
K4	0,142	0,126	0,093	III
K5	0,106			V
K6	0,080			VII
K7	0,097			VI

Sumber: Pengolahan Data

Dengan melihat Tabel 7 di atas dapat diketahui bahwa kriteria memiliki bobot paling tinggi yakni sebesar 0,244 dengan nilai CR 0,093. Sehingga kriteria K2 menjadi salah satu faktor yang dianggap berpengaruh terhadap potensi terjadinya cacat produk *Part Joint Rubber S BH17*. Setelah kriteria K2 yang menempati urutan pertama berdasarkan bobot yang paling tinggi kemudian diikuti dengan urutan K3, K4, K1, K5, K6 dan K6 secara berurutan dari urutan kedua sampai ketujuh. Sehingga dapat diketahui untuk masing-masing kriteria, alternatif strategi mana yang paling tepat digunakan untuk menyelesaikan masalah tersebut, hal ini ditentukan berdasarkan bobot alternatif yang tertinggi dari masing-masing kriteria. Dari tabel dibawah juga diketahui bahwa setiap alternatif strategi yang dipasangkan untuk masing-masing kriteria dinilai telah konsisten karena nilai *consistency Ratio* yang diperoleh dibawah 0,1 ($\leq 10\%$).

Tabel 8. Nilai Alternatif Tertinggi

Kriteria	Alternatif	Bobot	CI	CR	Rangking
K1	AS1	0.461	0.012	0.013	II
K2	AS2	0.451	0.020	0.022	III
K3	AS3	0.540	0.004	0.005	I
K4	AS1	0.314	0.074	0.083	VII
K5	AS 1	0.349	0.006	0.006	V
K6	AS 1	0.360	0.046	0.051	IV
K7	AS 2	0.319	0.025	0.028	VI

Sumber: Pengolahan Data

Pada tabel di atas dapat diketahui nilai alternatif strategi yang tertinggi untuk masing-masing kriteria. Berdasarkan nilai bobot alternatif diatas, Alternatif Strategi 1 (AS1) merupakan alternatif yang berpengaruh terhadap kriteria K1, K4, K5 dan K6. Dan Alternatif Strategi 2 (AS2) merupakan alternatif yang berpengaruh terhadap kriteria K2, K3 dan K7. Pada kriteria K3 dapat diketahui nilai terbesar yang diperoleh adalah AS2 sehingga dapat disimpulkan untuk memecahkan atau menanggulangi permasalahan kriteria K3 yakni Kualitas Spare Part Tidak Bagus, alternatif strategi yang tepat adalah AS2 yakni memperbarui spare part mesin secara berkala. Hal yang sama juga dapat diketahui untuk kriteria lainnya yakni dengan melihat nilai alternatif mana yang terbesar sehingga dianggap paling sesuai untuk memecahkan permasalahan pada kriteria tersebut.

4. KESIMPULAN

Dari hasil proses penentuan strategi peningkatan kualitas produksi *Part Joint Rubber S BH17* di PT Covac Indonesia, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

Faktor dominan penyebab terjadinya cacat produk pada proses produksi *Part Joint Rubber S BH17* di PT Covac Indonesia adalah Kualitas *Spare Part* Tidak

Bagus dengan nilai RPN sebesar 700. Lebih lanjut, dalam proses penentuan strategi perbaikan proses produksi diperoleh alternatif yaitu memperbarui *spare part* mesin secara berkala sebagai prioritas utama dengan bobot 0,540. Selanjutnya kriteria yang menjadi penyebab terjadinya cacat produk *Part Joint Rubber S BH17* kriteria Kualitas *Spare Part* Tidak Bagus. Secara keseluruhan pendapat pakar memiliki konsistensi yang baik karena nilai $CR < 0.1$.

Beberapa saran yang dapat diberikan dalam penelitian ini perusahaan dapat menerapkan hasil penelitian ini untuk peningkatan kualitas produksi *Part Joint Rubber S BH17* di PT Covac Indonesia, serta meningkatkan produktifitas, efisiensi dan efektifitas kerja. Penelitian ini masih terdapat banyak kekurangan, sehingga perlu dilakukan analisis dan pengkajian lebih lanjut dan mendalam pada penelitian berikutnya. Karena dalam pengolahan FMEA masih menggunakan subjektivitas diharapkan pada penelitian selanjutnya bisa menggunakan Fuzzy FMEA agar semakin valid. Kemudian terkait dengan evaluasi hasil usulan perbaikan dari analisis AHP diharapkan pada penelitian selanjutnya bisa lebih baik menggunakan Fuzzy AHP atau Multiplikatif AHP.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Chandra, Statistical Quality Control, Department of Industrial and Manufacturing Engineering The Pennsylvania State University, 2001.
- [2] Miranda, Amin W. T. Six Sigma, Gambaran Umum, Penerapan Proses dan Metode-metode yang digunakan unuk perbaikan GE. Motorola, Jakarta: Harvarindo, 2002.
- [3] McDermott. Robin. E. et. all , The Basics of FMEA 2nd Edition, New York: Taylor & Francis Group, 2009.
- [4] Soejanto. Irwan, Desain Eksperimen dengan Menggunakan Metode TAGUCHI, Yogyakarta: Graha Ilmu, 2009
- [5] D. Rimantho and M. Hatta, Risk Analysis of Drinking Water Process in Drinking Water Treatment Using Fuzzy FMEA Approach, ARPN Journal of Engineering and Applied Sciences, VOL. 13, NO. 8, 2018.
- [6] F. M. Company, FMEA Handbook Version 4.1., Ford Design Institute, 2004.
- [7] Saaty, Thomas L., Vargas, Luis G, Models, Methods, Concepts & Applications of the Analytic Hierarchy Process,, New York: Springer, 2012.
- [8] R.S. Ilhami dan D. Rimantho, "Penilaian Kinerja Karyawan Dengan Metode AHP dan Rating Scale," *Jurnal Optimasi Sistem Industri*, vol. 16 (2), p. 150 -157, 2017.